

⑫ 公開特許公報(A) 平3-9087

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)1月16日

F 04 B 27/08

S

6907-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭発明の名称 可変容量圧縮機

⑰特 願 平1-143788

⑱出 願 平1(1989)6月5日

⑲発 明 者 竹 中 健 二 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機
製作所内⑲発 明 者 河 村 忠 一 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機
製作所内⑳出 願 人 株式会社豊田自動織機 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
製作所

㉑代 理 人 弁理士 恩田 博宣 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

可変容量圧縮機

2. 特許請求の範囲

1. 吸入室と吐出室とクランク室とを設けるとともに、前記吐出室とクランク室とを連通する給気通路には開閉弁を設け、この開閉弁の開閉によりクランク室の圧力を変更して、圧縮容量を制御するようにした可変容量圧縮機において、

前記クランク室と吸入室との間には抽気通路を設け、その抽気通路には、クランク室の圧力が第1設定値以下のときには抽気通路を開放し、クランク室の圧力が第1設定値を越えて第2設定値に達するまでの間は抽気通路の開口量を絞り、クランク室の圧力が第2設定値以上となったときには抽気通路を開放する制御弁を設けた可変容量圧縮機。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、車両用空調装置における冷媒ガス

の圧縮に使用される可変容量圧縮機に関するものである。

〔従来の技術〕

従来のこの種の可変容量圧縮機としては、例えば実公昭63-32933号公報に示すような構成のものが知られている。

この可変容量圧縮機においては、吐出側高压室とクランク室とを連通する連通路に圧力調整弁が設けられ、この圧力調整弁の開閉によりクランク室の圧力が変更されて、圧縮容量が制御されるように構成されている。又、クランク室と吸入側低压室との間には両室を連通するための開口面積の変更可能な可変オリフィスが設けられ、通常はこの可変オリフィスの開口面積が広くなる方向に付勢され、クランク室の圧力の上昇に伴って可変オリフィスの開口面積が狭くなるように構成されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、この従来構成においては、圧力調整弁の開閉によりクランク室の圧力が低下されて、

圧縮容量が最大に設定されている状態から、例えば車両の急加速時にはエンジンに作用する負荷を速やかに軽減するため、圧縮容量を最小状態まで急激に変更する必要がある場合、圧力調整弁の開弁によってクランク室の圧力が急上昇されると、その圧力上昇に伴って可変オリフィスの開口面積が狭くなる。このため、圧縮機の耐久性限界を越えてクランク室の圧力が異常に上昇し、ハウジングと回転軸との間のシール部分等に高圧が作用してシール性が悪くなったり、ピストンロッドと揺動傾斜板及びピストンとの連結部分等に過大な負荷が掛かって、それらの連結部分が外れたりするという問題点があった。

さらに、クランク室の圧力が異常に上昇すると、これを適性圧力に下げて通常運転状態に復帰するのに時間がかかり、冷房フィーリングが低下するという問題があった。

この発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものであって、その目的とするところは、例えば車両の急加速時など圧

— 3 —

クランク室の圧力が第1設定値を越えて第2設定値に達するまでの間は抽気通路の開口量を絞り、クランク室の圧力が第2設定値以上となったときには抽気通路を開放する制御弁を設けたものである。

〔作用〕

上記のように構成された可変容量圧縮機において、吸入室とクランク室との間の給気通路に設けられた開閉弁が開放又は閉鎖されると、クランク室の圧力が上昇又は低下して、圧縮容量が低減又は増大される。そして、圧縮容量の低減時において、クランク室の圧力が第1設定値から第2設定値まで上昇される間は、制御弁の動作に伴いクランク室と吸入室とを連通する抽気通路の開口量が絞られて、圧縮容量の変更が迅速に行われる。又、例えば車両の急加速時など圧縮容量を最大設定状態から最小状態へ急激に変更する必要がある場合、開閉弁が開放されてクランク室の圧力が第2設定値以上になると、制御弁の動作により抽気通路が開放され、クランク室の圧力の異常上昇が抑制さ

— 5 —

縮容量を最大設定状態から最小状態へ急激に変更する必要がある場合、クランク室の圧力が所定値を越えて異常に上昇するのを防ぐことができ、ハウジングと回転軸との間のシール部分等に高圧が作用してシール性が悪くなったり、ピストンロッドと揺動傾斜板及びピストンとの連結部分等に過大な負荷が掛かって、それらの連結部分が外れたりするおそれを確実に防止し、さらに冷房フィーリングを向上することができる可変容量圧縮機を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために、この発明の可変容量圧縮機においては、吸入室と吐出室とクランク室とを設けるとともに、前記吐出室とクランク室とを連通する給気通路には開閉弁を設け、この開閉弁の開閉によりクランク室の圧力を変更して、圧縮容量を制御するようにした可変容量圧縮機において、前記クランク室と吸入室との間には抽気通路を設け、その抽気通路には、クランク室の圧力が第1設定値以下のときには抽気通路を開放し、

— 4 —

れる。

〔実施例〕

以下、この発明を具体化した可変容量圧縮機の一実施例を、第1図～第6図に基づいて詳細に説明する。

第1図において、1はシリンダブロックを示すもので、その右端面には弁板2を介してリヤハウジング3が接合固定されている。吸入室4及び吐出室5はリヤハウジング3内の外周部及び中央部に区画形成され、図示しない吸入口及び吐出口を介して外部冷媒回路に連結されている。フロントハウジング6はシリンダブロック1の左端面に接合固定され、その内部にはクランク室7が形成されている。

駆動軸8は一对の軸受9により、前記シリンダブロック1及びフロントハウジング6の中心部に回転可能に支持されている。複数のシリンダ室10はシリンダブロック1にその両端部を貫通して形成され、駆動軸8と平行に延びている。ピストン11は各シリンダ室10内に往復摺動可能に

— 6 —

収容され、その左端面にはピストンロッド 12 が連節されている。

吸入弁機構 13 は前記弁板 2 に設けられ、この吸入弁機構 13 を介して吸入室 4 から各シリンダ室 10 の圧縮室内に冷媒ガスが導入される。吐出弁機構 14 は弁板 2 に設けられ、各シリンダ室 10 の圧縮室内で圧縮された冷媒ガスがこの吐出弁機構 14 を介して吐出室 5 に導出される。

回転体 15 は前記駆動軸 8 に嵌合固定され、この回転体 15 には連結ピン 16 により揺動傾斜板 17 が傾斜可能に連結支持されている。案内ロッド 18 はクランク室 7 内に横架され、この案内ロッド 18 により揺動傾斜板 17 の回転が規制される。又、前記揺動傾斜板 17 には各ピストンロッド 12 の左端部がそれぞれ連節され、駆動軸 8 の回転により回転体 15 が回転されて、揺動傾斜板 17 が傾動されたとき、ピストンロッド 12 を介してピストン 11 が往復動される。

そして、前記ピストン 11 の背面に作用するクランク室 7 のクランク室圧力 P_c の昇降に伴い、

--- 7 ---

た磁性体よりなる弁体 25 と、弁体 25 を弁孔 23a と接合した閉鎖位置に付勢保持するためのコイルバネ 26 と、弁体 25 をコイルバネ 26 の付勢力に抗して弁孔 23a から離間した開放位置に移動させるための電磁コイル 27 とから構成されている。

抽気通路 28 は前記クランク室 7 と吸入室 4 とを連通するように、シリンダブロック 1 及び弁板 2 に形成され、そのクランク室 7 側の端部には弁収容室 29 が設けられている。制御弁 30 は弁収容室 29 内に設けられ、この制御弁 30 によりクランク室 7 のクランク室圧力 P_c に応じて抽気通路 28 の開口量が変更される。そして、圧縮機の運転中に、シリンダ室 10 の圧縮室内からシリンダ室 10 の内周面とピストン 11 の外周面との間の細隙を介してクランク室 7 内にブローバイされる冷媒ガスが、この抽気通路 28 を通って吸入室 4 内に還元される。

そこで、前記制御弁 30 の構成を詳述すると、第 2 図～第 5 図に示すように、前記弁収容室 29

--- 9 ---

そのクランク室圧力 P_c とピストン 11 の前面に作用する圧縮室内の吸入圧力 P_s との差圧に応じて、ピストンストロークが変化し、前記揺動傾斜板 17 の傾斜角が変わって圧縮容量 V が制御される。

膨出部 19 は前記リヤハウジング 3 の外側部に一体に形成され、この膨出部 19 には弁収容室 20 が設けられている。給気通路 21 は弁収容室 20 を介して吐出室 5 とクランク室 7 とを連通するように、シリンダブロック 1 からリヤハウジング 3 にわたって形成され、高圧の冷媒ガスが吐出室 5 からこの給気通路 21 を介してクランク室 7 に供給される。電磁開閉弁 22 は弁収容室 20 内に収容配置され、この電磁開閉弁 22 によって給気通路 21 が開閉制御される。

そして、前記電磁開閉弁 22 は中心に弁孔 23a を透設した弁座 23 と、中心に挿通孔 24a を透設した弁ケーシング 24 と、弁座 23 の弁孔 23a と接離可能に対向するように弁ケーシング 24 の挿通孔 24a に往復動可能に挿通支持され

--- 8 ---

は断面円形状に形成され、その一端においてクランク室 7 に開口されている。第 1 及び第 2 環状凹所 31, 32 は弁収容室 29 の周面に所定間隔をおいて形成され、抽気通路 28 を介して吸入室 4 に連通されている。スプール状の弁体 33 は弁収容室 29 内に移動可能に収容され、その外周には各環状凹所 31, 32 に対応可能な環状溝 34 が形成されている。

連通孔 35 は弁体 33 の中心に形成され、この連通孔 35 を介して弁体 33 のクランク室 7 側の端面と環状溝 34 とが連通されている。絞り用溝 36 は弁体 33 の外周面に形成され、この絞り用溝 36 を介して弁体 33 のクランク室 7 側の端面と前記第 1 環状凹所 31 とが連通可能になっている。コイルバネ 37 は弁収容室 29 の奥部と弁体 33 との間に介装され、このコイルバネ 37 により第 2 図に示すように、常には弁体 33 がストップリング 38 と係合する左端位置に付勢保持されている。

そして、前記弁体 33 は、そのクランク室 7 側

--- 10 ---

の端面に作用するクランク室圧力 P_c と、他端面に作用するコイルバネ 37 の付勢力に抽気通路 28 を介して作用する吸入室 4 の吸入圧力 P_s を加えた合力との差圧により、弁収容室 29 内で左右に移動され、その移動位置に応じて抽気通路 28 の開放量の調整が行われる。

次に、前記のように構成された可変容量圧縮機について動作を説明する。

さて、この圧縮機の停止時には、電磁開閉弁 22 が閉鎖状態にあり、クランク室 7 のクランク室圧力 P_c が吸入室 4 の吸入圧力 P_s 及び吐出室 5 の吐出圧力 P_d とほぼ同一圧力で、第 6 図に示す第 1 設定値 P_{c1} 以下になっている。このときには、第 2 図に示すように、制御弁 30 における弁体 33 がコイルバネ 37 の付勢力によりストップリング 38 と係合する左端位置に配置されて、弁体 33 の環状溝 34 が第 1 環状凹所 31 に合致し、抽気通路 28 が開放状態にあって、クランク室 7 が連通孔 35、環状溝 34、第 1 環状凹所 31 及び抽気通路 28 を介して吸入室 4 と連通さ

— 1 1 —

制御弁 30 は前述した停止時と同様に、抽気通路 28 を開放した状態にある。従って、圧縮運転に伴い各シリンダ室 10 の圧縮室内から、そのシリンダ室 10 の内周面とピストン 11 の外周面との間の細隙を介してクランク室 7 内にブローバイされる冷媒ガスは、抽気通路 28 を通して吸入室 4 内に還元される。

このように圧縮機の運転が行われ、車両室内の温度が低下して冷房負荷が小さくなると、電磁開閉弁 22 が開放され、高圧の冷媒ガスが吐出室 5 から給気通路 21 を介してクランク室 7 内に供給されて、圧縮容量 V が減少される。この圧縮運転に伴ってクランク室圧力 P_c が上昇するが、そのクランク室圧力 P_c が第 1 設定値 P_{c1} を越えてそれよりも大きな第 2 設定値 P_{c2} に達するまでの間は、第 4 図に示すように、制御弁 30 における弁体 33 がコイルバネ 37 の付勢力に抗して右方に移動されて、クランク室 7 が絞り用溝 36 及び第 1 環状凹所 31 を介して抽気通路 28 に連通され、絞り用溝 36 によって抽気通路 28 の開口

— 1 3 —

れている。

この状態で、エンジンの動力により駆動軸 8 が回転されると、回転体 15 及び連結ピン 16 を介して揺動傾斜板 17 が回転規制状態にて傾動される。それにより、ピストンロッド 12 を介して各ピストン 11 が往復動され、冷媒ガスが吸入室 4 から吸入弁機構 13 を介してシリンダ室 10 の圧縮室内に吸入されて、その圧縮室内で圧縮された後に、吐出弁機構 14 を介して吐出室 5 に圧送される。

そして、圧縮機の起動初期において、冷房しようとする車両室内の温度が高くて冷房負荷が大きい場合には、電磁開閉弁 22 が閉鎖状態にあり、クランク室圧力 P_c が吸入圧力 P_s よりも若干高く、その差圧が設定値よりも小さい状態に保たれるため、ピストン 11 が最大ストロークにて往復動されて、揺動傾斜板 17 の傾斜角が大きい状態で圧縮容量 V が最大の運転が行われる。

又、この最大容量運転時には、クランク室圧力 P_c が第 1 設定値 P_{c1} 以下となっているため、

— 1 2 —

量が絞られる。従って、抽気通路 28 を通って吸入室 4 に還元される冷媒ガスの量が制限され、圧縮容量 V の減少変更が迅速に行われる。

さらに、車両のキックダウン運転時等において、エンジンに掛かる負荷を低減するために、圧縮容量 V を最大状態から最小状態へ急激に変更する必要がある場合には、電磁開閉弁 22 が最大開放状態にされ、高圧の冷媒ガスが吐出室 5 から抽気通路 28 を介してクランク室 7 内に過剰に供給されて、クランク室圧力 P_c が急激に上昇される。このようにクランク室圧力 P_c が上昇されて第 2 設定値 P_{c2} 以上になると、第 5 図に示すように、制御弁 30 の弁体 33 が右端位置まで移動されて、弁体 33 の環状溝 34 が第 2 環状凹所 32 に合致し、連通孔 35、環状溝 34 及び第 2 環状凹所 32 を介して抽気通路 28 が開放される。

このため、クランク室 7 内に過剰に供給された冷媒ガスは、抽気通路 28 を通って吸入室 4 内に導出され、第 6 図に実線で示すようにクランク室圧力 P_c が所定値 P_{c2} を越えて異常に上昇する

— 1 4 —

のが防止される。従って、フロントハウジング 6 と駆動軸 8 との間のシール部分等に高圧が作用してシール性が悪くなったり、ピストンロッド 1 2 と揺動傾斜板 1 7 及びピストン 1 1 との連結部分等に過大な負荷が掛かって、それらの連結部分が外れたりするおそれを確実に防止することができる。

さらに、前記クランク室の圧力 P_c が従来のように第 6 図の二点鎖線で示すように異常に上昇すると、適性圧力に下がり、必要な圧縮容量が得られるまでに時間を要するが、この実施例ではクランク室圧力が $P_c 2$ 以上にはならないので、必要圧縮容量が得られるまでの時間が短くなり、冷房フィーリングを向上することができる。

[別の実施例]

次に、この発明の別の実施例を、第 7 図～第 9 図に基づいて説明する。

さて、この実施例は、抽気通路 2 8 の弁収容室 2 9 内に設けられた制御弁 3 0 の構成において、前述した実施例と相違している。すなわち、弁框

— 1 5 —

そのため、この実施例の制御弁 3 0 において、クランク室圧力 P_c が第 1 設定値 $P_c 1$ 以下のときには、第 7 図に示すように、第 1 弁体 5 0 が開放状態にあるとともに、第 2 弁体 5 2 が閉鎖状態にあり、抽気通路 2 8 が導入孔 4 7 及び第 1 弁孔 4 3 を介して開放されている。又、クランク室圧力 P_c が第 1 設定値 $P_c 1$ を越えて第 2 設定値 $P_c 2$ まで上昇される間は、第 8 図に示すように、第 1 弁体 5 0 が第 1 コイルバネ 5 1 の付勢力に抗して閉鎖されるとともに、第 2 弁体 5 2 が閉鎖状態に維持され、抽気通路 2 8 が絞り孔 4 5 を介して連通されて、その抽気通路 2 8 の開口量が絞られる。さらに、クランク室圧力 P_c が第 2 設定値 $P_c 2$ 以上となったときには、第 9 図に示すように、第 1 弁体 5 0 が閉鎖された状態において、第 2 弁体 5 2 が開放され、抽気通路 2 8 が第 2 弁孔 4 4 及び導出孔 4 9 を介して開放される。

従って、この実施例においても前述した実施例と同様に、圧縮容量 V を最大状態から最小状態へ急激に変更する必要がある場合、クランク室圧力

— 1 7 —

4 1 は弁収容室 2 9 内に収容され、その中間部には第 1 弁孔 4 3、第 2 弁孔 4 4 及び絞り孔 4 5 を透設した弁座板 4 2 が配設されている。第 1 支持筒 4 6 は第 1 弁孔 4 3 に対応して弁座板 4 2 の一側面に固定され、その外周には導入孔 4 7 が形成されている。第 2 支持筒 4 8 は第 2 弁孔 4 4 に対応して弁座板 4 2 の他側面に固定され、その外周には導出孔 4 9 が形成されている。

円板状の第 1 弁体 5 0 は第 1 支持筒 4 6 内に移動可能に収容支持され、常には第 1 コイルバネ 5 1 により第 1 弁孔 4 3 から離間した開放位置に付勢保持されている。円板状の第 2 弁体 5 2 は第 2 支持筒 4 8 内に移動可能に収容支持され、常には第 2 コイルバネ 5 3 により第 2 弁孔 4 4 に接合した閉鎖位置に付勢保持されている。そして、前記第 1 コイルバネ 5 1 の付勢力が第 2 コイルバネ 5 3 の付勢力よりも小さく設定され、クランク室圧力 P_c の上昇に伴って、第 1 弁体 5 0 が閉鎖された後に第 2 弁体 5 2 が開放されるようになっている。

— 1 6 —

P_c が所定値を越えて異常に上昇するのを防ぐことができ、フロントハウジング 6 と駆動軸 8 との間のシール部分等に高圧が作用してシール性が悪くなったり、ピストンロッド 1 2 と揺動傾斜板 1 7 及びピストン 1 1 との連結部分等に過大な負荷が掛かって、それらの連結部分が外れたりするおそれを防止することができる。

なお、この発明は前記各実施例の構成に限定されるものではなく、例えば、前記各実施例の制御弁 3 0 における弁体 3 3、5 0、5 2 を球体により構成する等、この発明の趣旨から逸脱しない範囲で、各部の構成を任意に変更して具体化することも可能である。

[発明の効果]

この発明は、以上説明したように構成されているため、圧縮容量を最大設定状態から最小状態へ急激に変更する必要がある場合、クランク室の圧力が所定値を越えて異常に上昇するのを防ぐことができ、ハウジングと回転軸との間のシール部分等に高圧が作用してシール性が悪くなったり、ピ

— 1 8 —

ストンロッドと揺動傾斜板及びピストンとの連結部分等に過大な負荷が掛かって、それらの連結部分が外れたりするおそれを確実に防止し、さらに冷房フィーリングを向上することができるという優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を具体化した可変容量圧縮機の一実施例を示す断面図、第2図はその制御弁部分を拡大して示す部分断面図、第3図は第2図のA-A線における部分断面図、第4図及び第5図は第2図に対応して弁体の動作状態を順に示す部分断面図、第6図はこの実施例の圧縮機におけるクランク室圧力及び圧縮容量の変化状態を示すグラフ、第7図はこの発明の別の実施例を示す制御弁部分の断面図、第8図及び第9図は第7図に対応して弁体の動作状態を順に示す部分断面図である。

4…吸入室、5…吐出室、7…クランク室、
21…給気通路、22…電磁開閉弁、28…抽気通路、30…制御弁、Pc1…第1設定値、Pc

2…第2設定値、

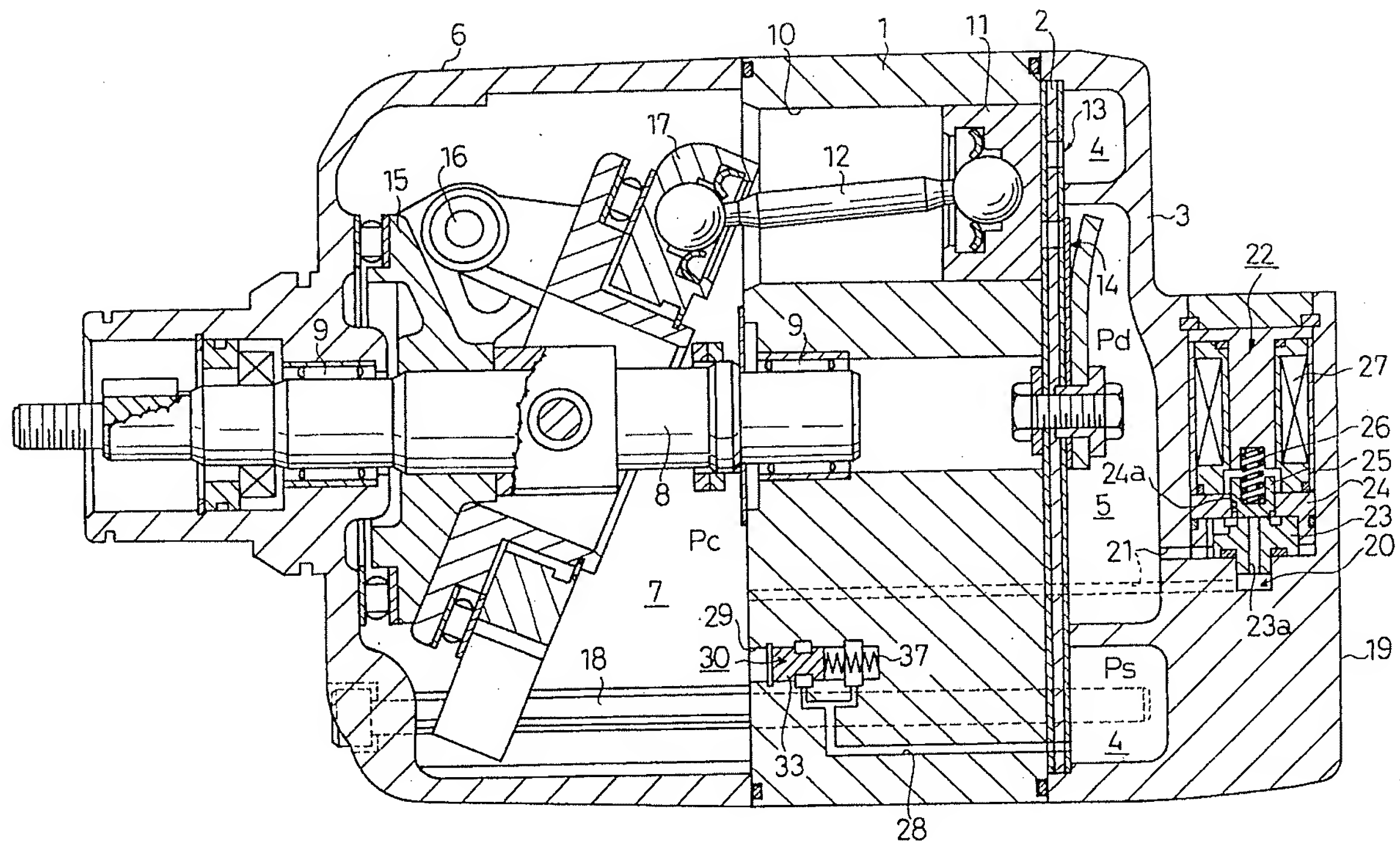
特許出願人

株式会社豊田自動織機製作所

代理人

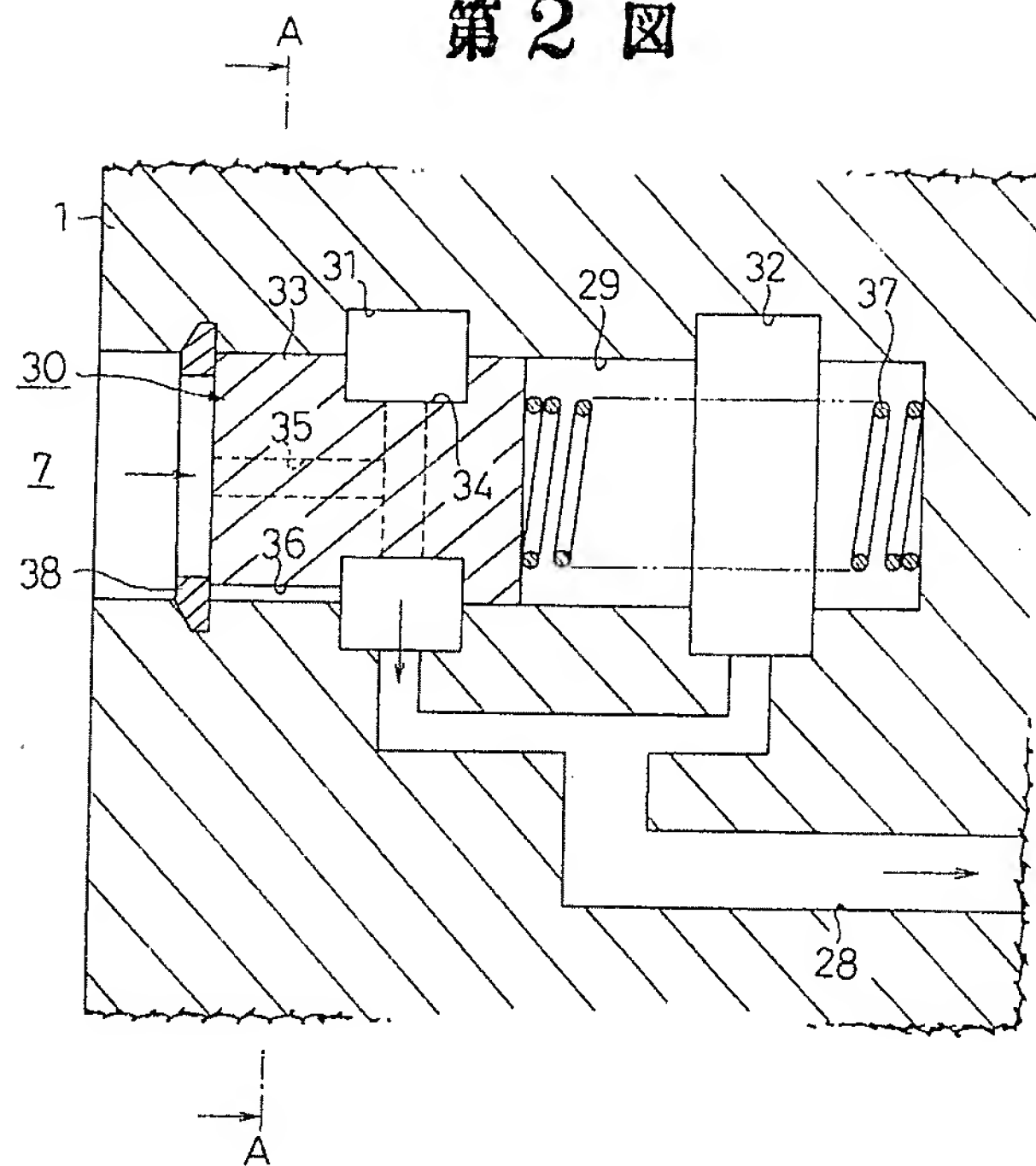
弁理士 恩田 博宣

(ほか 1名)

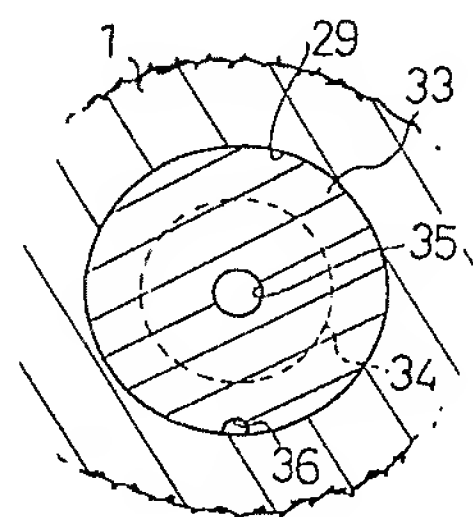


第1図

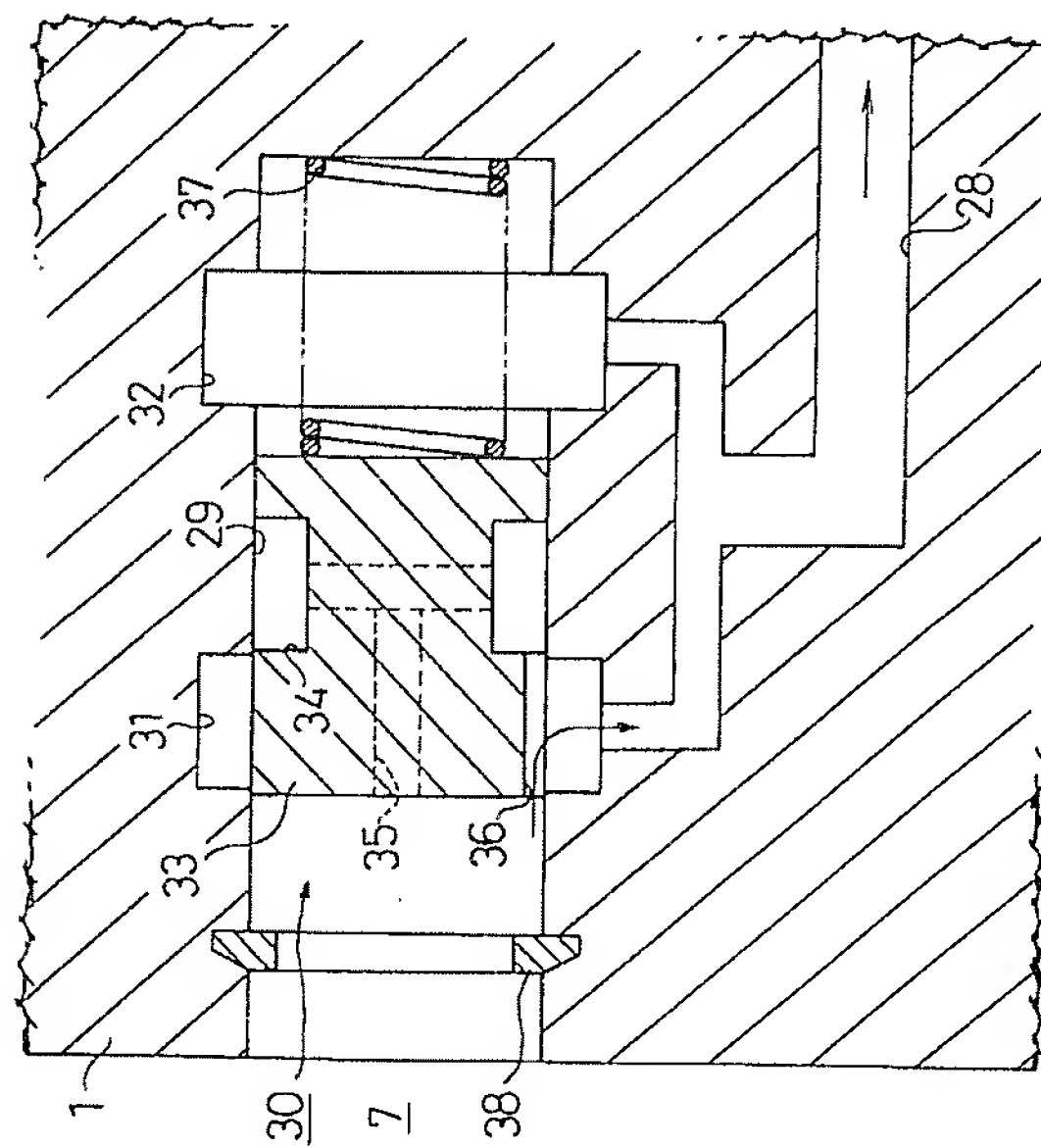
第 2 図



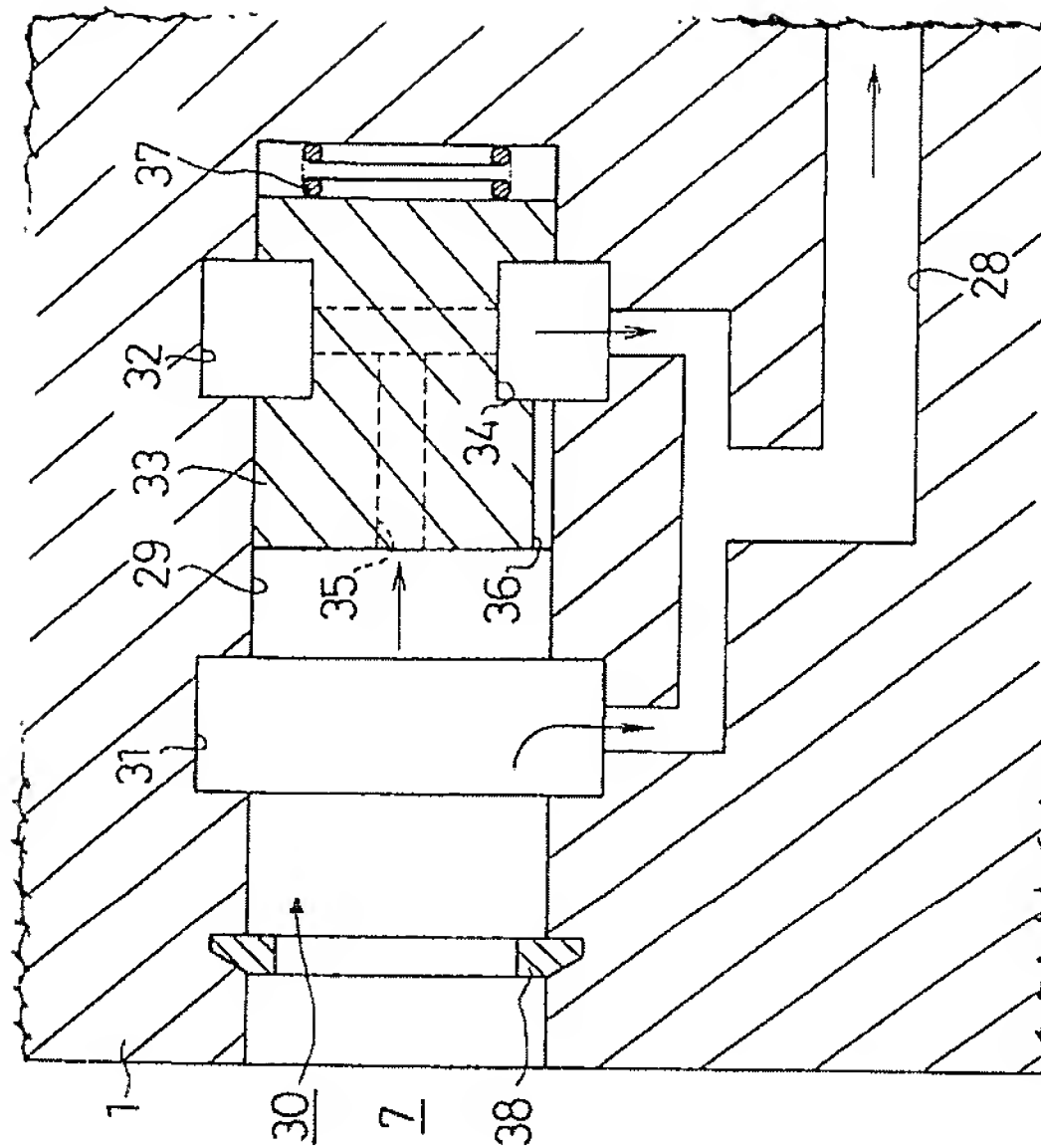
第 3 図



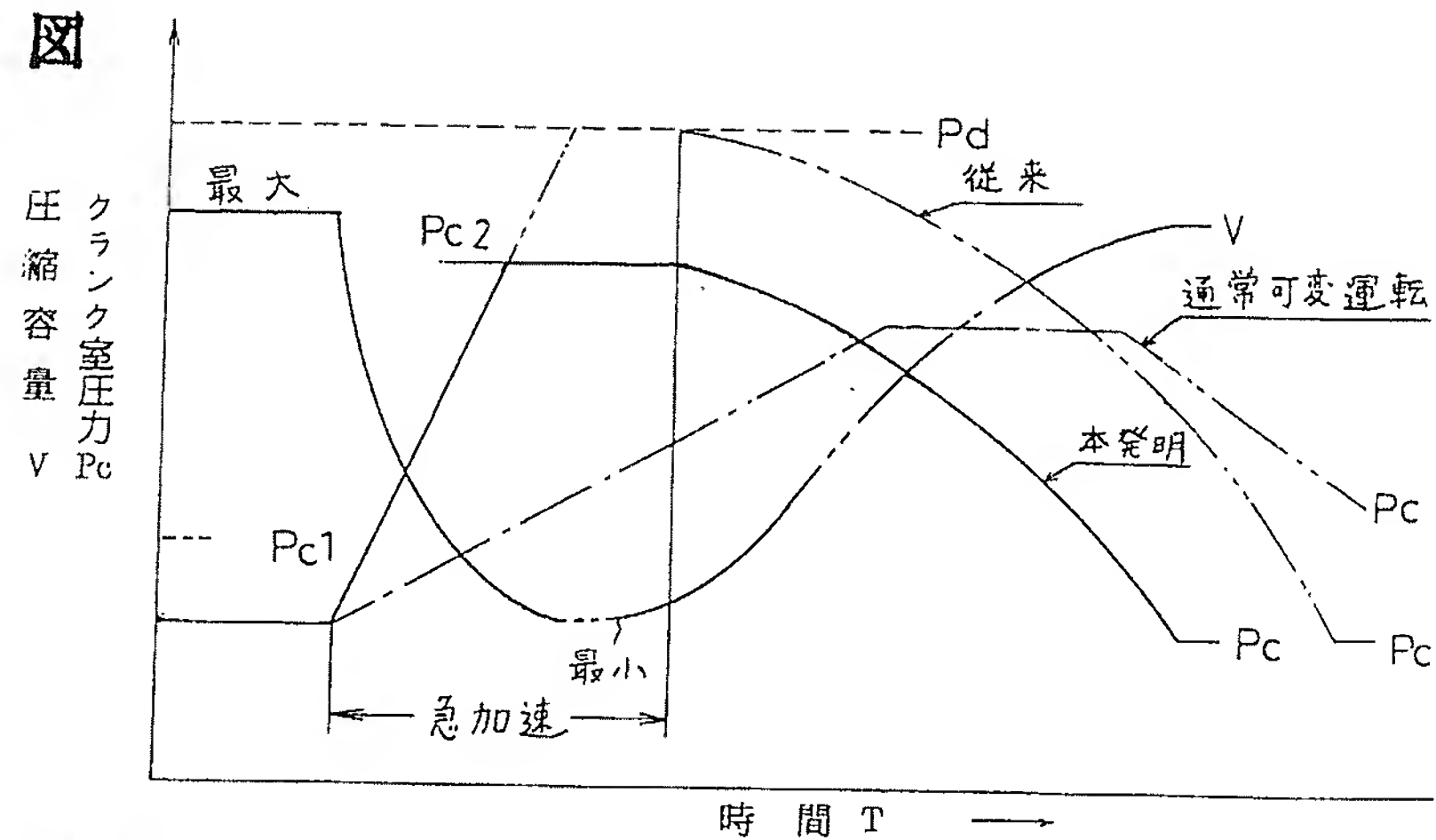
第4図



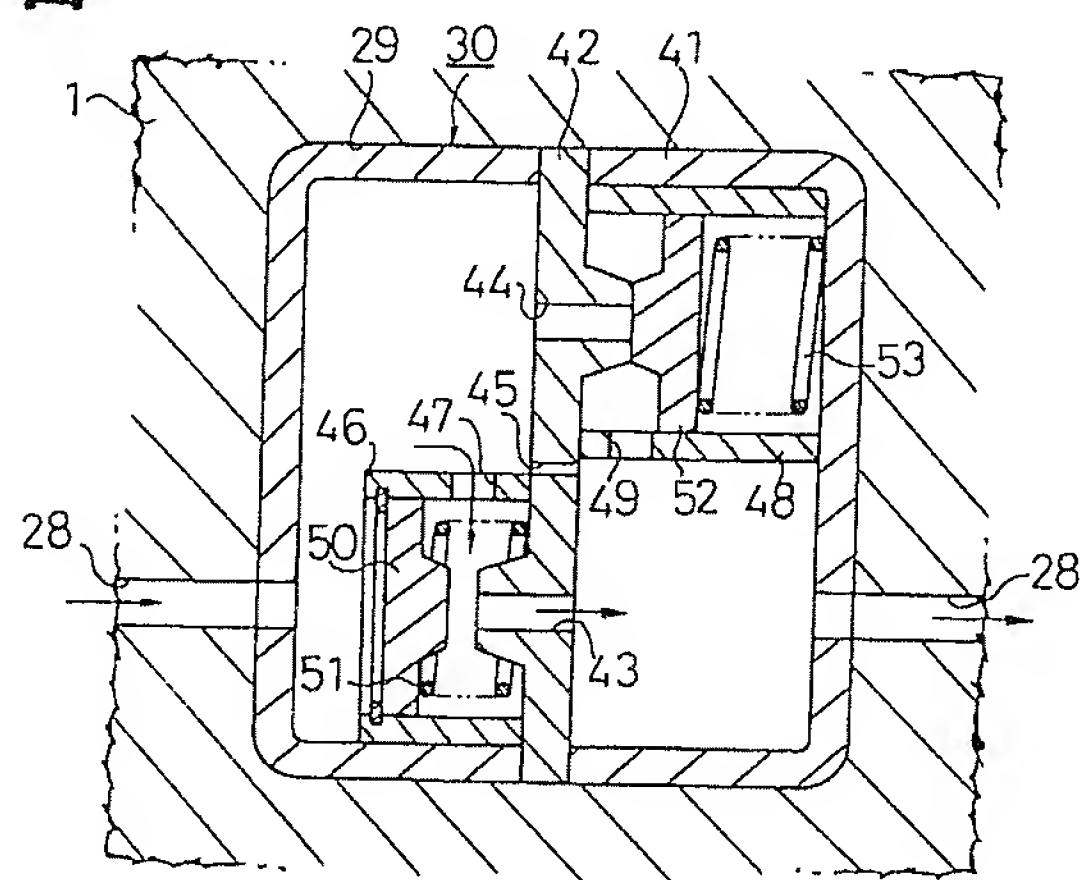
第5図



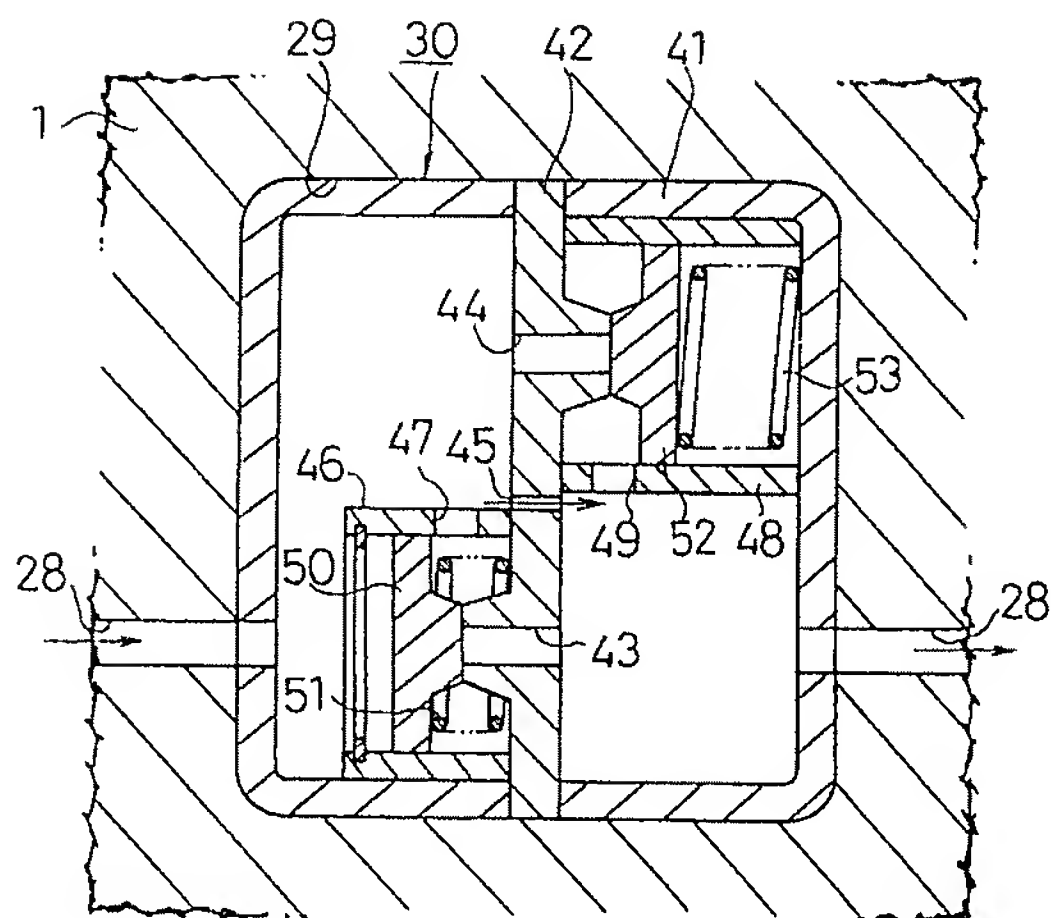
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

